

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-30769

(43)公開日 平成8年(1996)2月2日

(51)Int.Cl. <sup>s</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T 1/00				
A 6 1 B 5/00		G 7638-2 J		
5/055				
		7517-2 J	G 0 6 F 15/ 62	3 9 0 B
			A 6 1 B 5/ 05	3 8 0
			審査請求 未請求 請求項の数3	〇 L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平6-167579

(22)出願日 平成6年(1994)7月20日

(71)出願人 000121936

ジーイー横河メディカルシステム株式会社  
東京都日野市旭が丘4丁目7番地の127

(72)発明者 橋本 浩

東京都日野市旭が丘4丁目7番地の127  
ジーイー横河メディカルシステム株式会社  
内

(72)発明者 吉留 英二

東京都日野市旭が丘4丁目7番地の127  
ジーイー横河メディカルシステム株式会社  
内

(74)代理人 弁理士 有近 紳志郎

最終頁に続く

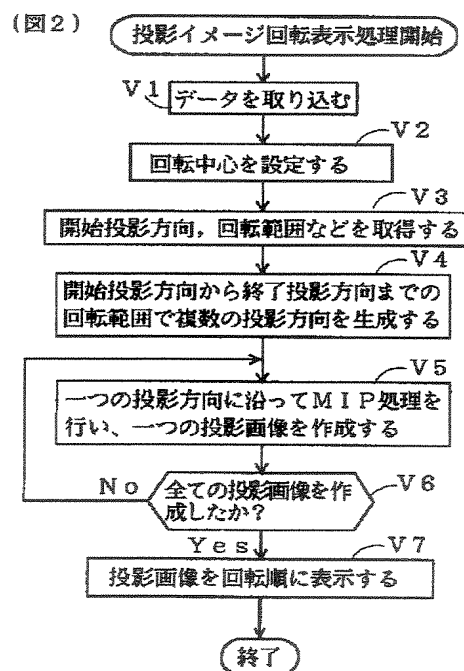
(54)【発明の名称】 投影画像回転表示方法および投影画像回転表示装置および医用画像診断装置

(57)【要約】

【目的】 3次元表示に比べて遠近感が得にくい投影イメージでも、遠近感が得られるようにし、3次元ボリュームの立体的把握を容易にする。

【構成】 撮像装置で得た被検体のスキャンデータを取り込んで2次元データ列または3次元データを生成する(ステップV1)。2次元データ列または3次元データが規定する3次元ボリュームのセンターより手前または奥に回転中心を設定する(ステップV2)。その回転中心の回りに投影方向を回転させ、その回転範囲に複数の投影方向を生成する(ステップV4)。各投影方向に沿ってMIP処理を行い、投影イメージをそれぞれ作成する(ステップV5、V6)。それら投影イメージを回転順に連続して表示する。

【効果】 投影イメージの回転表示のとき、投影方向の奥の3次元ボリューム部分と手前の3次元ボリューム部分とが投影イメージ上で異なる距離を移動するため、投影イメージでも遠近感が得られるようになり、被検体の立体的把握が容易になる。従って、診断を好適に行うことが出来る。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2 次元データ列または 3 次元データを基にして、開始投影方向から終了投影方向までの回転範囲の複数の投影方向に沿っての投影画像をそれぞれ作成し、それら投影画像を回転順に連続して表示する投影画像回転表示方法において、

前記 2 次元データ列または 3 次元データが規定する 3 次元ボリュームのセンターより奥または手前に回転中心を置いて前記投影方向を回転させることを特徴とする投影画像回転表示方法。

【請求項 2】 2 次元データ列または 3 次元データを基にして、開始投影方向から終了投影方向までの回転範囲の複数の投影方向に沿っての投影画像をそれぞれ作成し、それら投影画像を回転順に連続して表示する投影画像回転表示装置において、

前記 2 次元データ列または 3 次元データが規定する 3 次元ボリュームのセンターより奥または手前に回転中心を設定する回転中心設定手段を具備したことを特徴とする投影画像回転表示装置。

【請求項 3】 被検体を撮像して得られた 2 次元データ列または 3 次元データを基にして、開始投影方向から終了投影方向までの回転範囲の複数の投影方向に沿っての投影画像をそれぞれ作成し、それら投影画像を回転順に連続して表示する医用画像診断装置において、

前記 2 次元データ列または 3 次元データが規定する 3 次元ボリュームのセンターより奥または手前に回転中心を設定する回転中心設定手段を具備したことを特徴とする医用画像診断装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、投影画像回転表示方法および投影画像回転表示装置および医用画像診断装置に関する。さらに詳しくは、投影方向の回転順に複数の投影画像を連続して表示する投影画像回転表示方法および投影画像回転表示装置および医用画像診断装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図 8 は、従来の医用画像診断装置の一例を示す構成図である。

【0003】この医用画像診断装置 500 は、X 線 CT (Computed Tomography) 装置や MRI (Magnetic Resonance Imaging) 装置や超音波診断装置などであり、撮像装置 1 と、処理装置 52 と、記憶装置 3 と、表示モニタ 4 と、入力装置 5 とを具備して構成されている。前記撮像装置 1 は、患者 K を複数の異なる位置あるいは異なる時間でスキャンして得た各スライス（板状の撮像断面領域）のスキャンデータを処理装置 52 に渡す。前記処理装置 52 は、データ処理部 2a と、パラメータ設定部 2c と、投影方向生成部 2d と、投影画像作成部 2e と、投影画像表示部 2f とを具備して構成されている。

2

【0004】前記データ処理部 2a は、前記撮像装置 1 から渡されたスキャンデータから各スライスの 2 次元画像を作成する。そして、それら 2 次元画像を 2 次元データ列として記憶装置 3 に格納する。あるいは、それらの 2 次元画像から 3 次元データを作成して、記憶装置 3 に格納する。図 9 に示すように、前記 2 次元データ列または 3 次元データから 3 次元ボリューム V が規定される。なお、A および B は、撮像された臓器である。また、Cv は、3 次元ボリューム V のセンターである。前記臓器 A は前記センター Cv より投影方向の奥にあり、前記臓器 B は前記センター Cv より投影方向の手前にあるものとする。

【0005】前記パラメータ設定部 2c は、前記 3 次元ボリューム V に対する開始投影方向  $\theta_s$  および終了投影方向  $\theta_e$  を、入力装置 5 を介し、操作者から受け取る。前記投影方向生成部 2d は、図 10 に示すように、前記 3 次元ボリューム V のセンター Cv を回転中心として、開始投影方向  $\theta_s$  から終了投影方向  $\theta_e$  まで投影方向を回転させた場合の回転範囲中に、複数の投影方向を生成する。前記投影画像作成部 2e は、図 11 に示すように、各投影方向に沿って MIP 処理 (Maximum Intensity Projection 処理の略称であるが、この発明においては最大値の投影画像だけでなく、最小値、平均値、差分値などの投影画像を作成する処理も含む) を行い、複数の投影画像  $G(\theta_s) \sim G(\theta_e)$  をそれぞれ作成する。

【0006】前記投影画像表示部 2f は、前記複数の投影画像  $G(\theta_s) \sim G(\theta_e)$  を回転順に連続して表示モニタ 4 に表示する。そこで、図 12 に示すように、表示モニタ 4 上では、投影方向の回転につれて、臓器 A、B が移動して見えることとなる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の医用画像診断装置 500 では、3 次元ボリューム V のセンター Cv を回転中心として投影方向を回転している。これは、観察方向から 3 次元ボリューム V を見た表面画像を表示する 3 次元表示における観察方向の回転と合わせているためである。一般に行なわれる 3 次元表示は、それぞれの観察方向の画像が各点の輝度などにより、各々奥行き方向の情報を持っているために、観察方向の  $360^\circ$  回転を行うことができ、よって 3 次元ボリューム V のセンター Cv を回転中心としている。しかし、投影画像 G それぞれには奥行き方向の情報がいないため、3 次元ボリューム V のセンター Cv を回転中心としたときに投影方向を  $180^\circ$  反転して得られる 2 枚の投影画像  $G(\theta)$ 、 $G(\theta + 180^\circ)$  は同一となり、よって、通常  $180^\circ$  を越える投影方向の回転は意味がない。また、回転表示を行なった場合、投影画像 G 上での対象物の動く範囲は、投影方向の回転中心からの距離に対応するが、3 次元ボリューム V のセンター Cv を投影方向の回転中心として連続表示させるとき、センター Cv を挟んで手前と

奥にある臓器A、Bは、図12に示すように、投影画像G上で反対の方向に動くため、臓器A、Bの奥行き配置（センターC<sub>v</sub>との関係）の把握が困難になる問題点がある。そこで、この発明の目的は、3次元表示に比べて奥行き配置の把握が得にくい投影画像でも遠近感を得られるようにし、3次元ボリュームの立体的把握を容易にした医用画像診断装置における投影画像回転表示方法および医用画像診断装置を提供することにある。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】第1の観点では、この発明は、2次元データ列または3次元データを基にして、開始投影方向から終了投影方向までの回転範囲の複数の投影方向に沿っての投影画像をそれぞれ作成し、それら投影画像を回転順に連続して表示する投影画像回転表示方法において、前記2次元データ列または3次元データが規定する3次元ボリュームのセンターより奥または手前に回転中心を置いて前記投影方向を回転させることを特徴とする投影画像回転表示方法を提供する。

【0009】第2の観点では、この発明は、2次元データ列または3次元データを基にして、開始投影方向から終了投影方向までの回転範囲の複数の投影方向に沿っての投影画像をそれぞれ作成し、それら投影画像を回転順に連続して表示する投影画像回転表示装置において、前記2次元データ列または3次元データが規定する3次元ボリュームのセンターより奥または手前に回転中心を設定する回転中心設定手段を具備したことを特徴とする投影画像回転表示装置を提供する。

【0010】第3の観点では、この発明は、被検体を撮像して得られた2次元データ列または3次元データを基にして、開始投影方向から終了投影方向までの回転範囲の複数の投影方向に沿っての投影画像をそれぞれ作成し、それら投影画像を回転順に連続して表示する医用画像診断装置において、前記2次元データ列または3次元データが規定する3次元ボリュームのセンターより奥または手前に回転中心を設定する回転中心設定手段を具備したことを特徴とする医用画像診断装置を提供する。

#### 【0011】

【作用】この発明の医用画像診断装置における投影画像回転表示方法および医用画像診断装置では、2次元データ列または3次元データが規定する3次元ボリュームのセンターより奥または手前に回転中心を置いて投影方向を回転させ、その回転範囲の複数の投影方向に沿っての投影画像をそれぞれ作成し、それら投影画像を回転順に連続して表示する。そこで、2次元データ列または3次元データが規定する3次元ボリュームのセンターにかかわらず、投影方向の回転中心から見て奥のみ又は手前の方に着目している部分が配置されるように投影方向の回転中心を設定すれば、投影方向を回転させたとき、着目している部分が投影画像上で同一方向に動くことになり、遠近感が得られ、3次元ボリュームの立体的把握が容易

になる。

#### 【0012】

【実施例】以下、図に示す実施例によりこの発明をさらに詳しく説明する。なお、これによりこの発明が限定されるものではない。図1は、この発明の医用画像診断装置の一実施例の構成図である。この医用画像診断装置100は、X線CT装置やMRI装置や超音波診断装置などであり、撮像装置1と、処理装置2と、記憶装置3と、表示モニタ4と、入力装置5とを具備して構成されている。前記撮像装置1は、患者Kを複数の異なる位置であるいは異なる時間にスキャンして得た各スライスのスキャンデータを処理装置2に渡す。前記処理装置2は、データ処理部2aと、回転中心設定部2bと、パラメータ設定部2cと、投影方向生成部2dと、投影画像作成部2eと、投影画像表示部2fとを具備して構成されている。

【0013】図2は、上記処理装置2における投影画像回転表示処理のフローチャートである。ステップV1では、データ処理部2aは、撮像装置1からスキャンデータを取り込み、各スライスの2次元画像を作成する。そして、それら2次元画像を2次元データ列として記憶装置3に格納する。あるいは、それらの2次元画像から3次元データを作成して、記憶装置3に格納する。図3に示すように、前記2次元データ列または3次元データから3次元ボリュームVが規定される。AおよびBは、撮像された臓器である。C<sub>v</sub>は、3次元ボリュームVのセンターである。前記臓器Aは前記センターC<sub>v</sub>より投影方向の奥にあり、前記臓器Bは前記センターC<sub>v</sub>より投影方向の手前にあるとする。

【0014】図2に戻り、ステップV2では、回転中心設定部2bは、投影方向の回転中心RCを、入力装置5を介して、操作者から受け取る。この場合、図4の(a)に示すように、設定する全ての投影方向に対して、投影方向と直交し回転中心RCを通る面と着目している部分Qとが交差しないように回転中心RCを決めるのが好ましい。あるいは、どのような場合でも正しく遠近感が得られるように、回転中心RCを3次元ボリュームVの外に固定してもよい。このときは、図4の(b)に示すように、設定する全ての投影方向に対して、投影方向と直交し回転中心RCを通る面と3次元ボリュームVとが交差しないように回転中心RCを決めるのが好ましい。

【0015】図2に戻り、ステップV3では、パラメータ設定部2cは、前記3次元ボリュームVの回転中心RCに対する開始投影方向 $\theta_s$ および終了投影方向 $\theta_e$ を、入力装置5を介し、操作者から受け取る。なお、開始投影方向 $\theta_s$ および終了投影方向 $\theta_e$ の代わりに、開始投影方向 $\theta_s$ および回転範囲 $\Delta\theta$ を操作者から受け取ってもよい。さらに、パラメータ設定部2cは、投影方向を回転させた場合の全投影方向数Nあるいは投影方向間

5

の角度差 $\Delta\phi$ を、入力装置5を介し、操作者から受け取る。なお、これらのパラメータは固定値として与えてもよい。

【0016】ステップV4では、投影方向生成部2dは、図5に示すように、前記回転中心RCの回りに、開始投影方向 $\theta_s$ から終了投影方向 $\theta_e$ まで投影方向をN方向分あるいは $\Delta\phi$ ずつ回転させた場合の複数の投影方向を生成する。

【0017】図2に戻り、ステップV5、V6では、投影画像作成部2eは、図6に示すように、各投影方向に沿ってMIP処理を行い、複数の投影画像 $G(\theta_s) \sim G(\theta_e)$ をそれぞれ作成する。

【0018】図2に戻り、ステップV7では、投影画像表示部2fは、前記複数の投影画像 $G(\theta_s) \sim G(\theta_e)$ を回転順に連続して表示モニタ4に表示する。そこで、図7に示すように、表示モニタ4上では、投影方向の回転につれて、臓器A、Bが移動して見えることとなる。このとき、投影方向の奥の3次元ボリューム部分と手前の3次元ボリューム部分とが投影画像G上で異なる距離を移動する。回転中心RCが奥にあるため、移動距離の大きな部分は比較的手前にあり、移動距離の小さな部分は比較的奥にあることになる。このため、遠近感が得られて、3次元ボリュームVの立体的把握が容易になる。

【0019】

【発明の効果】この発明の投影画像回転表示方法および医用画像診断装置によれば、投影画像の回転表示のとき、投影方向の奥の3次元ボリューム部分と手前の3次元ボリューム部分とが投影画像上で異なる距離を移動する。もし、回転中心が奥にあるなら、移動距離の大きな部分はより手前にあり、移動距離の小さな部分はより奥にある。このため、3次元表示に比べて遠近感が得にくい投影画像でも遠近感が得られるようになり、被検体の立体的把握が容易になる。\*

6

\*従って、診断を好適に行うことが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の医用画像診断装置の一実施例の構成図である。

【図2】図1の医用画像診断装置の動作を示すフローチャートである。

【図3】3次元ボリュームと投影方向の説明図である。

【図4】回転中心の設定の説明図である。

【図5】複数の投影方向の生成の説明図である。

【図6】複数の投影画像の説明図である。

【図7】投影画像上での臓器の移動の説明図である。

【図8】従来の医用画像診断装置の一例を示す構成図である。

【図9】3次元ボリュームと投影方向の説明図である。

【図10】複数の投影方向の生成の説明図である。

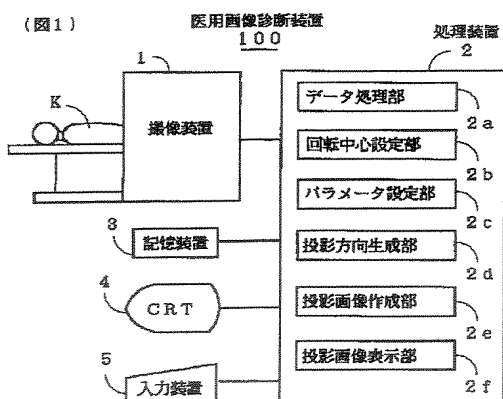
【図11】複数の投影画像の説明図である。

【図12】投影画像上での臓器の移動の説明図である。

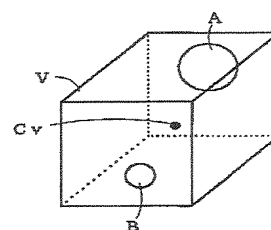
【符号の説明】

100	医用画像診断装置
1	撮像装置
2	処理装置
2a	データ処理部
2b	回転中心設定部
2c	パラメータ設定部
2d	投影方向生成部
2e	投影画像作成部
2f	投影画像表示部
$\theta_s$	開始投影方向
$\theta_e$	終了投影方向
A, B	臓器
V	3次元ボリューム
Cv	3次元ボリュームのセンター
RC	回転中心

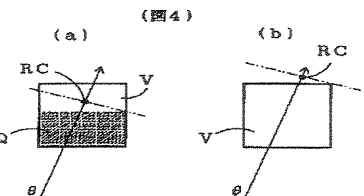
【図1】



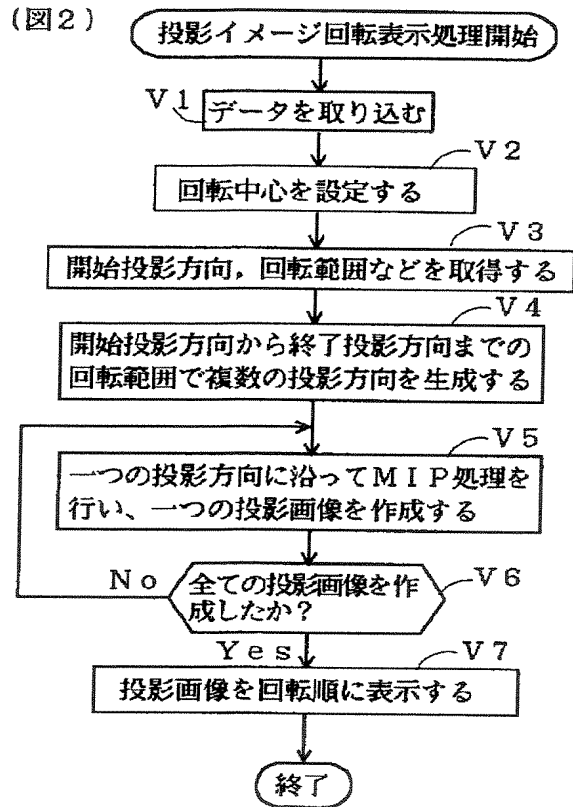
【図3】



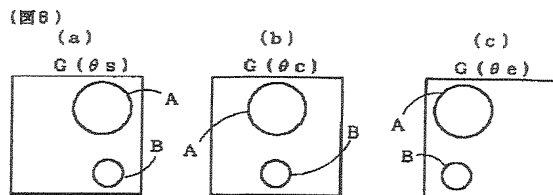
【図4】



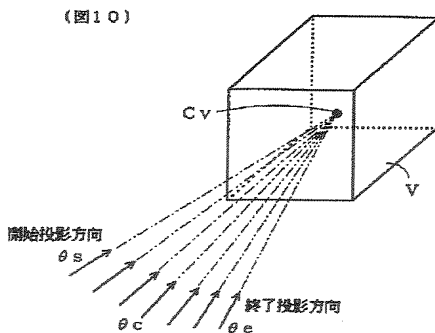
【図 2】



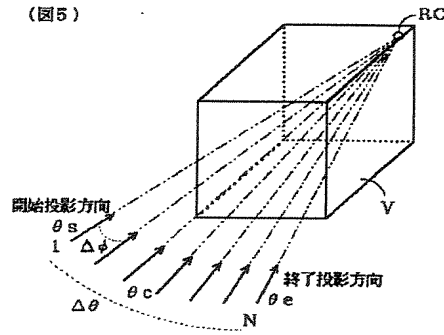
【図 6】



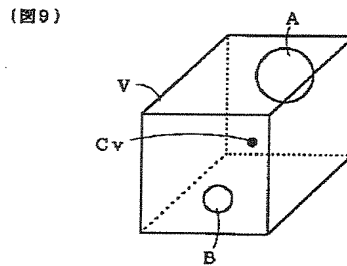
【図 10】



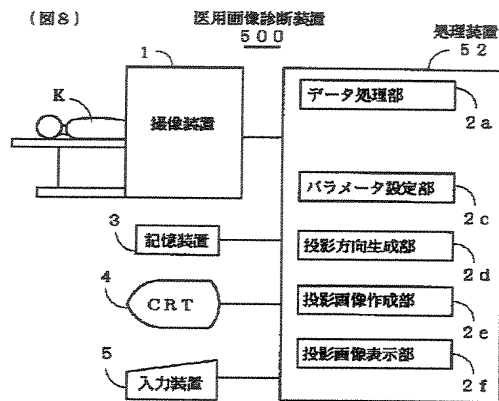
【図 5】



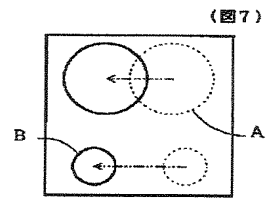
【図 9】



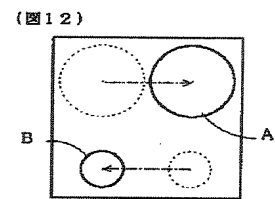
【図 8】



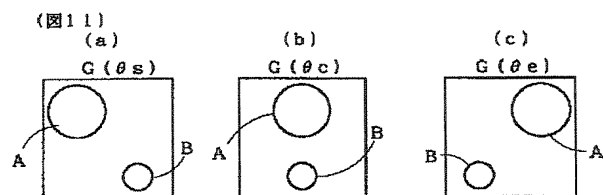
【図 7】



【図 12】



【図 11】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

A 61 B 6/03  
8/00

識別記号

3 6 0 N 7517-2 J  
7517-2 J

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

(72) 発明者 沈 雲

東京都日野市旭が丘 4 丁目 7 番地の 127  
ジーイー横河メディカルシステム株式会社  
内